

Docket No.: K-289

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of

Seung June YI and Jin Young PARK

Serial No.: New U.S. Patent Application

Filed: June 11, 2001

For: METHOD FOR CONFIRMING RECEIPT OF PROTOCOL DATA

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 2000/37528 filed July 1, 2000

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

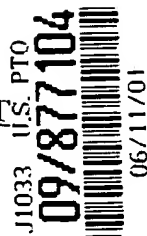
Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

**Date: June 11, 2001**

DYK/dlb

#2



11033 U.S. PTO  
09/877104  
06/11/01

대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 37528 호  
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 07월 01일  
Date of Application

출원인 : 엘지정보통신주식회사  
Applicant(s)

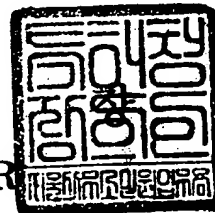
**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**



2000 년 11 월 23 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2000.07.01
【발명의 명칭】	프로토콜 데이터의 수신 확인 방법
【발명의 영문명칭】	Method for confirming receiving of Protocol data
【출원인】	
【명칭】	엘지정보통신주식회사
【출원인코드】	1-1998-000286-1
【대리인】	
【성명】	강용복
【대리인코드】	9-1998-000048-4
【포괄위임등록번호】	1999-057037-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	1999-057038-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이승준
【성명의 영문표기】	LEE, Seung Jun
【주민등록번호】	720625-1025312
【우편번호】	135-240
【주소】	서울특별시 강남구 개포동 대청아파트 303동 403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박진영
【성명의 영문표기】	PARK, Jin Young
【주민등록번호】	740628-2001315
【우편번호】	435-050
【주소】	경기도 군포시 금정동 무궁화 화성 아파트 124동 1802호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

강용복 (인) 대리인

김용인 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 2 면 2,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 269,000 원

【합계】 300,000 원

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 차세대 이동 통신에 관한 것으로, 특히 무선 링크 제어의 윈도우 기반 폴링 알고리즘의 시작점 폴링 문제를 해결할 수 있도록 하는 프로토콜 데이터의 수신 확인 방법에 관한 것이다. 이와 같은 본 발명에 따른 폴링 알고리즘은 이동통신 무선 연결 계층에 있어서, 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수와, 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버와, 다음에 전송해야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 갖는 프로토콜 데이터 유닛을 수신단에 전송하는 과정에서, 다음에 전송해야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버가 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버보다 1이 적을 때 최대값을 갖도록 하고, 다음에 전송해야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버가 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버에서 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수를 감한 값과 같을 때 최소값을 갖도록 한 연산값을 기준값과 비교함으로써 수신단에 폴링을 요구한다. 따라서, 종래의 윈도우 기반 폴링 알고리즘에서 문제가 되는 시작점 폴링 문제를 해결함과 동시에 폴링이 시스템내에서 적은 횟수로 일어나도록 함으로써, 시스템에 오버로드가 발생되지 않도록 하는 효과가 있다.

1020000037528

2000/11/2

【대표도】

도 2

【색인어】

윈도우 기반 폴링 알고리즘

**【명세서】****【발명의 명칭】**

프로토콜 데이터의 수신 확인 방법{Method for confirming receiving of Protocol data}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 방법에 따른 폴링 알고리즘을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 따른 폴링 알고리즘의 일 예를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명에 따른 폴링 알고리즘의 또 다른 예를 나타낸 도면.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <4> 본 발명은 차세대 이동 통신에 관한 것으로, 특히 무선 링크 제어의 윈도우 기반 폴링 알고리즘의 시작점 폴링 문제를 해결할 수 있도록 하는 프로토콜 데이터의 수신 확인 방법에 관한 것이다.
- <5> 일반적으로 폴링(Polling)이란 송신단에서 수신단으로 상태 정보(Status Report)를 요구하는 것을 말한다.
- <6> 무선 링크 제어(Radio Link Control; 이하 RLC라 약칭함) 계층은 상기 상태 정보(Status Report)를 수신단으로부터 제공받아 오류 제어 및 흐름 제어를 수행한다.
- <7> 즉, 송신단에서 일정량의 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC Protocol Data Unit; 이하 PDU라 약칭함)을 수신단으로 전송한 이후에 수신단이 이 프로토콜 데이터 유

넷(PDU)을 수신하였는가를 알기 위해 송신단에서 수신단에 폴링 신호를 전송한다.

- <8> 수신단은 상기 폴링 신호에 대해서 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)의 각각의 수신 상태에 따라 획득 신호(ACK) 또는 비획득 신호(NACK)에 관한 상태 정보(Status Report)를 송신단에 전송한다.
- <9> 상기 폴링 신호가 수신단에 전송되는 방법 중에 하나가 윈도우 기반 폴링 방식이다.
- <10> 이러한 윈도우 기반 폴링 알고리즘을 도 1을 참고로 하여 설명하기로 한다.
- <11> 상기 윈도우 기반 폴링 방식이란 송신단에서 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)을 전송할 때, 이 프로토콜 데이터 유닛(PDU)이 송신 윈도우의 일정 비율 이상 수신단에 전송된 경우에, 송신단으로부터 수신단에 폴링을 하는 방법으로서, 다음과 같은 수식이 성립하면 폴링 신호를 보내게 된다.
- <12> 【수학식 1】
- $$\left[ 1 - \frac{(Tx\_window\_size + VT(MS) - VT(S)) \bmod Tx\_window\_size}{Tx\_window\_size} \right] * 100$$
- <13> > Poll\_window(%)
- <14> 여기서, Tx\_window\_size는 송신 윈도우의 크기로서 통신 시스템에서 한 번에 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)의 개수에 해당한다.
- <15> 상기 VT(S)는 전송 상태 값(Send state variable)으로서 다음에 전송해야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU) 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 시퀀스 넘버를 뜻하며 하나의 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 전송할 때마다 1씩 증가한다.
- <16> 상기 VT(MS)는 최대 전송 상태 값(Maximum Send status variable)으로서 다음에 전



송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU) 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 시퀀스 넘버이다.

<17> 즉, 송신단에서는 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)을 전송할 때, 시퀀스 넘버가 최대  $VT(MS)-1$ 인 프로토콜 데이터 유닛(PDU)까지만 전송할 수 있다.

<18> 상기  $VT(MS)$ 는 송신 윈도우의 상한 에지(upper edge)를 형성하며  $Tx\_window\_size$ 와 다음과 같은 관계를 갖는다.

<19> 【수학식 2】

$$VT(MS) = VT(A) + Tx\_window\_size$$

<20> 여기서  $VT(A)$ 는 획득 상태 값(Acknowledge state variable)으로 다음에 획득 신호(ACK)를 받아야 할 프로토콜 데이터 유닛(PDU) 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 시퀀스 넘버이며 송신 윈도우의 하한 에지(lower edge)를 형성한다.

<21> 따라서, 상기  $VT(S)$ 는 최소  $VT(A)$ 부터 최대  $VT(MS)-1$ 까지의 값을 가질 수 있다.

<22> 상기 수신단으로부터 획득 신호(ACK)에 관련된 상태 정보(status report)를 받은 송신단에서 상기  $VT(A)$ 는 다음 획득 신호(ACK)를 받아야 할 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 시퀀스 넘버(SN)로 갱신되며,  $VT(MS)$ 는  $VT(A)$ 가 갱신되면 그 값에  $Tx\_window\_size$ 를 더한 값으로 갱신된다.

<23> 상기  $Poll\_window$ 는 윈도우 기반 폴링을 위한 기준 값으로서, 송신단에서 송신 윈도우의  $Poll\_window(\%)$  이상 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)을 송신하게 되면 수신단에게 폴링 신호를 보내게 된다.

<24> 상기 식 1에서  $VT(S)$ 가  $VT(A)$ 와 동일한 경우에 있어서 처음 식의 좌변을 계산하면,

100이 되어 항상 Poll\_window(%)보다 큰 값을 갖는다.

- <25> 즉, 송신 윈도우의 시작점에 있는 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 전송할 때 항상 폴링이 발생하게 된다.
- <26> 이와 같이 폴링 신호가 전송되는 과정을 도 1을 참고로 하여 다시 한 번 설명하기로 한다.
- <27> 먼저, 상위 계층으로부터 Tx\_window\_size와, Poll\_window의 값이 무선 링크 제어 계층에 전송된다.(S10)
- <28> 상기 무선 링크 제어 계층에서는 수신단으로부터 수신된 획득 신호(ACK)에 근거하여 VT(A)값을 갱신한다.(S11)
- <29> 상기 'VT(A)+Tx\_window\_size'의 관계에 의하여 VT(MS)가 산출된다.(S12)
- <30> 상기 VT(S)는 상기 무선 링크 제어 계층에서 프로토콜 데이터 유닛이 전송되어질 때마다 1만큼씩 증가한다.(S13)
- <31> 상기 VT(A)가 VT(S)보다 작거나 같고, 상기 VT(S)가 VT(MS)보다 큰 경우에는 프로토콜 에러가 발생하고, 이 에러가 상위 계층에 보고된다.(S15)
- <32> 상기 VT(A)가 VT(S)보다 작거나 같고, 상기 VT(S)가 VT(MS)보다 작은 경우에는 (S14) 상기 식 1(S16)에 의하여 폴링 신호를 전송할지의 여부를 판단한다.(S17)
- <33> 상기 식 1이 상위 계층으로부터 제공된 Poll\_size(%)보다 큰 경우에는 송신단으로부터 수신단에 폴링 신호가 전송된다.(S18)
- <34> 그러나, Poll\_size(%)보다 작은 경우에는 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛이 계속적으로 전송이 되고(S19), 수신단에서는 어떤 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛

수신이 이루어지는 가를 계속 판단한다.(S20)

<35> 그리고, 상기 수신된 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛에 대한 획득 신호(ACK)를 송신단에 전송함으로써, 송신단은 VT(A)값을 계속 갱신시키며, 이후의 단계들을 반복적으로 수행하게 되는 것이다.

<36> 이러한 시작점 폴링은 시스템 전체적으로 오버헤드로 작용하여 전체적인 데이터 처리량을 떨어뜨리며, 예상치 못한 폴링으로 인해 송신단과 수신단 상호간의 프로토콜 에러를 야기시키는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<37> 따라서, 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 종래 기술의 문제점을 감안하여 안출한 것으로서, 폴링 알고리즘에서 시작점 폴링이 발생하지 않도록 하는 프로토콜 데이터 수신 확인 방법을 제공하기 위한 것이다.

<38> 본 발명의 다른 목적은 폴링 알고리즘에서 시작점 폴링이 발생하지 않으면서 최소한의 폴링이 일어나도록 하는 프로토콜 데이터 수신 확인 방법을 제공하기 위한 것이다.

<39> 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 특징에 따르면, 이동통신 무선 연결 계층에 있어서, 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수와, 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버와, 다음에 전송해야 할 무선 링크 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 갖는 프로토콜 데이터 유닛을 송신단에 전송하는 과정에서, 다음에 전송해야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버가 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링

크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버보다 1이 적을 때 최대값을 갖도록 하고, 다음에 전송해야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버가 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버에서 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수를 감한 값과 같을 때 최소값을 갖도록 한 연산값을 기준값과 비교함으로써 수신단에 폴링을 요구하는 것을 특징으로 한다.

<40> 바람직하게, 상기 최소값은 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수의 역수값을 갖고, 상기 최대값은 1이 되도록 하는 것을 특징으로 한다.

<41> 상기에서 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수를 Tx\_window\_size라 하고, 다음에 전송해야 할 무선 링크 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(S)라 하고, 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(MS)라 하고, 다음에 획득 신호(ACK)를 받아야 할 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(A)라 하고, 윈도우 기반 폴링을 위한 기준값을 Poll\_window라고 하고,  $[1 - \{(Tx\_window\_size + VT(MS) - VT(S) - 1) \bmod Tx\_window\_size\} / Tx\_window\_size] * 100 > Poll\_window(\%)$  관계를 만족하는 하는 경우 수신단에 폴링을 요구하는 것을 특징으로 한다.

<42> 또는 상기 최소값은 0이 되고, 상기 최대값은 1에서 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수의 역수값을 감한 값이 되도록 한다.

<43> 또는 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수를

Tx\_window\_size라 하고, 다음에 전송해야 할 무선 링크 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(S)라 하고, 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(MS)라 하고, 다음에 획득 신호(ACK)를 받아야 할 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(A)라 하고, 윈도우 기반 폴링을 위한 기준값을 Poll\_window라고 하고,

<44> 
$$\left[ 1 - \frac{((Tx\_window\_size + VT(MS) - VT(S) - 1) \bmod Tx\_window\_size) + 1}{Tx\_window\_size} \right] * 100 > Poll\_window(\%)$$
 관계를 만족하는 하는 경우 수신단에 폴링을 요구하는 것을 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<45> 본 발명에서는 윈도우 기반 폴링에 있어서 상기한 시작점 폴링 문제를 해결하기 위해 윈도우 기반 폴링 알고리즘을 다음과 같이 두 가지로 제안한다.

<46> 첫 번째 방식으로 식 3에서와 같이 좌변의 최소값은 가변적이고 좌변의 최대값은 100이 되게 하면서 시작점 폴링 문제가 발생하지 않도록 하는 폴링 알고리즘을 제안한다.

<47> 【수학식 3】

$$\left[ 1 - \frac{(Tx\_window\_size + VT(MS) - VT(S) - 1) \bmod Tx\_window\_size}{Tx\_window\_size} \right] * 100$$

<48> 
$$> Poll\_window(\%)$$

<49> 식 3에서 'VT(S)=VT(A)'인 경우 좌변의 최소값은 '100/Tx\_window\_size'가 되고, 'VT(S)=VT(MS)-1'인 경우 좌변의 최소값 100을 갖는다.

<50> 두 번째 방식으로는 식 4와 같이 좌변의 최소값이 0이고 좌변의 최대값이 가변적이  
게 함으로써, 시작점 폴링이 발생하지 않으면서 최소한의 폴링이 발생하도록 하는 폴링  
알고리즘을 제안한다.

<51> 【수학식 4】

$$\left[ 1 - \frac{((Tx\_window\_size + VT(MS) - VT(S) - 1) \bmod Tx\_window\_size) + 1}{Tx\_window\_size} \right],$$

<52> > Poll\_window(%)

<53> 식 4에서 'VT(S)=VT(A)'인 경우에 좌변의 최소값은 0이 되고, 'VT(S)= VT(MS)-1'인  
경우에 좌변의 최대값은 '(1-1/Tx\_window\_size)\*100'이 된다.

<54> 여기에서 Tx\_window\_size는 송신 윈도우의 크기로서 통신 시스템에서 한 번전송 가  
능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)의 개수에 해당한다.

<55> 상기 VT(S)는 전송 상태 값(Send state variable)으로서 다음 전송해야 할 무선 링  
크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU) 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 시퀀  
스 넘버를 뜻하며 하나의 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 전송할 때마다 1씩 증가한다.

<56> 상기 VT(MS)는 최대 전송 상태 값(Maximum Send status variable)으로서 다음에 전  
송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU) 중 첫 번째 프로토콜  
데이터 유닛(PDU)의 시퀀스 넘버를 뜻한다.

<57> 그러므로, 송신단에서는 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)을 전송할  
때, 시퀀스 넘버가 최대 VT(MS)-1인 프로토콜 데이터 유닛(PDU)까지만 전송할 수 있다.

<58> 따라서, 상기 VT(MS)는 송신 윈도우의 상한 에지(upper edge)를 형성하며 'VT(MS)  
= VT(A) + Tx\_window\_size'의 관계를 만족한다.

- <59> 여기서 VT(A)는 획득 상태 값(Acknowledge state variable)으로 수신단으로부터 다음 획득 신호(ACK)를 받아야 할 프로토콜 데이터 유닛(PDU) 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 시퀀스 넘버이며 송신 윈도우의 하한 에지(lower edge)를 형성한다.
- <60> 따라서, VT(S)는 최소 VT(A)부터 최대 VT(MS)-1까지의 값을 가질 수 있다.
- <61> 상기 VT(A)는 수신단으로부터 획득 신호(ACK)에 관련된 상태 정보(status report)를 받으면 다음에 획득 신호(ACK)를 받아야 할 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 시퀀스 넘버로 갱신되며, VT(MS)는 VT(A)가 갱신되면 그 값에 Tx\_window\_size를 더한 값으로 갱신된다.
- <62> 상기 Poll\_window는 윈도우 기반 폴링을 위한 기준 값으로서, 송신단에서 송신 윈도우의 Poll\_window(%)이상 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)을 송신하게 되면 수신단에게 폴링 신호를 보내게 된다.
- <63> 이와 같은 윈도우 기반 폴링 신호의 전송을 다음 도 2와 도 3을 참고하여 다시 한번 설명하기로 한다.
- <64> 먼저, 상위 계층으로부터 Tx\_window\_size와, Poll\_window의 값이 무선 링크 제어 계층에 전송된다.(S21, S40)
- <65> 상기 무선 링크 제어 계층에서는 수신단으로부터 수신된 획득 신호(ACK)에 근거하여 VT(A)값을 갱신한다.(S22, S41)
- <66> 상기 'VT(A)+Tx\_window\_size'의 관계에 의하여 VT(MS)가 산출된다.(S23,S42)
- <67> 상기 VT(S)는 상기 무선 링크 제어 계층에서 프로토콜 데이터 유닛이 전송되어질 때마다 1만큼씩 증가한다.(S24,S43)

- <68>      상기 VT(A)가 VT(S)보다 작거나 같고, 상기 VT(S)가 VT(MS)보다 큰 경우에는 프로토콜 에러가 발생하고, 이 에러가 상위 계층에 보고된다.(S26,S45)
- <69>      상기 VT(A)가 VT(S)보다 작거나 같고, 상기 VT(S)가 VT(MS)보다 작은 경우에는 (S25,S44) 상기 식 3 또는 식 4(S27 또는 S46)에 의하여 폴링 신호를 전송할지의 여부를 판단한다.(S28,S47)
- <70>      상기 식 3 또는 식 4가 상위 계층으로부터 제공된 Poll\_size(%)보다 큰 경우에는 송신단으로부터 수신단에 폴링 신호가 전송된다.(S29,S48)
- <71>      그러나, Poll\_size(%)보다 작은 경우에는 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛이 계속적으로 전송이 되고(S30,S49), 수신단에서는 어떤 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 수신에 이루어지는가를 계속 판단한다.(S31,S50)
- <72>      그리고, 상기 수신된 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛에 대한 획득 신호(ACK)를 송신단에 전송함으로써, 송신단은 VT(A)값을 계속 갱신시키며, 이후의 단계들을 반복적으로 수행하게 되는 것이다.
- <73>      예를 들어, 식 3에서 다음에 획득 신호(ACK)를 받아야 할 시퀀스 번호가 11이고, 송신 윈도우의 크기가 100이라면, VT(A)는 11이고, Tx\_window\_size는 100이다.
- <74>      따라서, VT(MS)는 111(=100+11)이 된다.
- <75>      그리고, Poll\_window는 40%를 가정한다.
- <76>      이때, 송신단에서 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)을 보내야 할 시퀀스 번호가 11인 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 전송하게 될 때를 생각해보자.
- <77>      즉, 상기 VT(S)는 VT(A)와 같이 11이 되고, 좌변은 식 3에 의하여 최소값 1이 되어



수신단에 폴링을 요구하지 않는다.

<78> 그러나, VT(S)가 51이 되는 경우에는 좌변이 41이 되어 상기 Poll\_window (%)보다 큰 값이 되므로 수신단에 폴링을 요구하게 된다.

<79> 상기 송신단으로부터 발생된 수신단에 대한 폴링 신호의 전송은 시작점 폴링에서와 같이 원하지 않는 폴링의 발생이 아니고, 시스템 자체적으로 원활한 오류 제어와 흐름 제어를 위하여 필요한 폴링 요구 과정을 수행하는 것이다.

<80> 이러한 폴링 신호를 수신단에서 수신하게 되면, 지금까지 받은 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)을 살펴보고 어떤 프로토콜 데이터 유닛이 수신되고, 수신되지 않았는지에 대한 상태 정보(Status Report)를 송신단에 전송한다.

<81> 만약, 시퀀스 넘버 11부터 51까지의 프로토콜 데이터 유닛(PDU) 중 시퀀스 넘버 33에 해당하는 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 못 받았다고 한다면, 시퀀스 넘버 33만 비획득 신호(NACK)를, 나머지는 획득 신호(ACK)를 송신단에게 보내게 된다.

<82> 이 상태 정보(Status Report)를 받은 송신단에서는 다음에 획득 신호(ACK)를 받아야 할 프로토콜 데이터 유닛(PDU) 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛(PDU)은 시퀀스 넘버가 33인 프로토콜 데이터 유닛이므로, VT(A)가 33으로 갱신되며, 이에 따라 VT(MS)는  $133(=33+100)$ 으로 갱신된다.

<83> 그리고, 상기 갱신된 VT(A)와, VT(MS)의 값에 근거하여 상기 식 3을 이용하여 폴링 요구에 대한 판단을 하게 되는 것이다.

<84> 즉, 식 3에서는 종래 기술의 폴링 알고리즘에 의한 식 1에서 VT(S)가 어떤 값을 갖는지에 상관없이 항상 시작점 폴링이 발생하는 것을 개선한 알고리즘이라는 것이 확인된

다.

<85> 또한 식 4에서는 상기 예에서 VT(A)가 11이고, Tx\_window\_size가 100인 경우, 마찬가지로 VT(S)가 11인 경우에는 좌변의 값이 0이 되어 폴링이 발생하지 않는다.

<86> 그리고, VT(S)가 51인 경우에도 좌변의 값이 40이 되어 여전히 폴링이 발생되지 않는다.

<87> 그러나, 상기 VT(S)가 52인 경우에 좌변의 값이 41이 되어, 비로소 폴링이 발생된다.

<88> 즉, 식 4에서는 식 3에 비해서 폴링이 발생하는 VT(S)의 값이 1만큼 증가한 시퀀스 넘버에서 발생하게 되는데, 이러한 폴링 알고리즘은 시작점 폴링이 발생되지 않으면서 폴링 시점이 한 시퀀스 넘버 이후에 발생되므로 시스템에 있어 적절한 폴링을 발생시킨다.

#### 【발명의 효과】

<89> 이상의 설명에서와 같이 본 발명은 종래의 윈도우 기반 폴링 알고리즘에서 문제가 되는 시작점 폴링 문제를 해결함과 동시에 폴링이 시스템내에서 적은 횟수로 일어나도록 함으로써, 시스템에 오버로드가 발생되지 않도록 하는 효과가 있다.

<90> 또한, 예기치 않은 폴링에 대해서 송신단과 수신단 상호간의 프로토콜 에러를 방지하는 효과가 있다.

<91> 결과적으로 시스템 오버로드가 발생되지 않고, 프로토콜 에러가 방지됨으로써, 전체적인 데이터 처리량(through put)을 증가시키는 효과가 있다.

<92> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범

위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

<93> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정하는 것이 아니라  
특허 청구 범위에 의해서 정해져야 한다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

이동통신 무선 연결 계층에 있어서, 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수와, 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버와, 다음에 전송해야 할 무선 링크 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 갖는 프로토콜 데이터 유닛을 수신단에 전송하는 과정에서,

다음에 전송해야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버가 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버보다 1이 적을 때 최대값을 갖도록 하고, 다음에 전송해야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버가 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버에서 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수를 감한 값과 같을 때 최소값을 갖도록 한 연산값을 기준값과 비교함으로써 수신단에 폴링을 요구하는 것을 특징으로 하는 프로토콜 데이터의 수신 확인 방법.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 최소값은 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수의 역수값을 갖고 상기 최대값은 1이 되도록 하는 것을 특징으로 하는 프로토콜 데이터의 수신 확인 방법.

## 【청구항 3】

제 2항에 있어서, 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수를 Tx\_window\_size라 하고, 다음에 전송해야 할 무선 링크 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(S)라 하고, 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(MS)라 하고, 다음에 획득 신호(ACK)를 받아야 할 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(A)라 하고, 윈도우 기반 폴링을 위한 기준값을 Poll\_window라고 하고,

$$\lceil [1 - \{(Tx\_window\_size + VT(MS) - VT(S) - 1) \bmod Tx\_window\_size\} /$$

$Tx\_window\_size] * 100 > Poll\_window(\%)$  관계를 만족하는 하는 경우 수신단에 폴링을 요구하는 것을 특징으로 하는 프로토콜 데이터의 수신 확인 방법

## 【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 최소값은 0이 되고, 상기 최대값은 1에서 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수의 역수값을 감한 값이 되도록 하는 것을 특징으로 하는 프로토콜 데이터의 수신 확인 방법.

## 【청구항 5】

제 4항에 있어서, 송신단의 전송 가능한 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛의 개수를 Tx\_window\_size라 하고, 다음에 전송해야 할 무선 링크 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(S)라 하고, 다음에 전송하지 않아야 할 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘

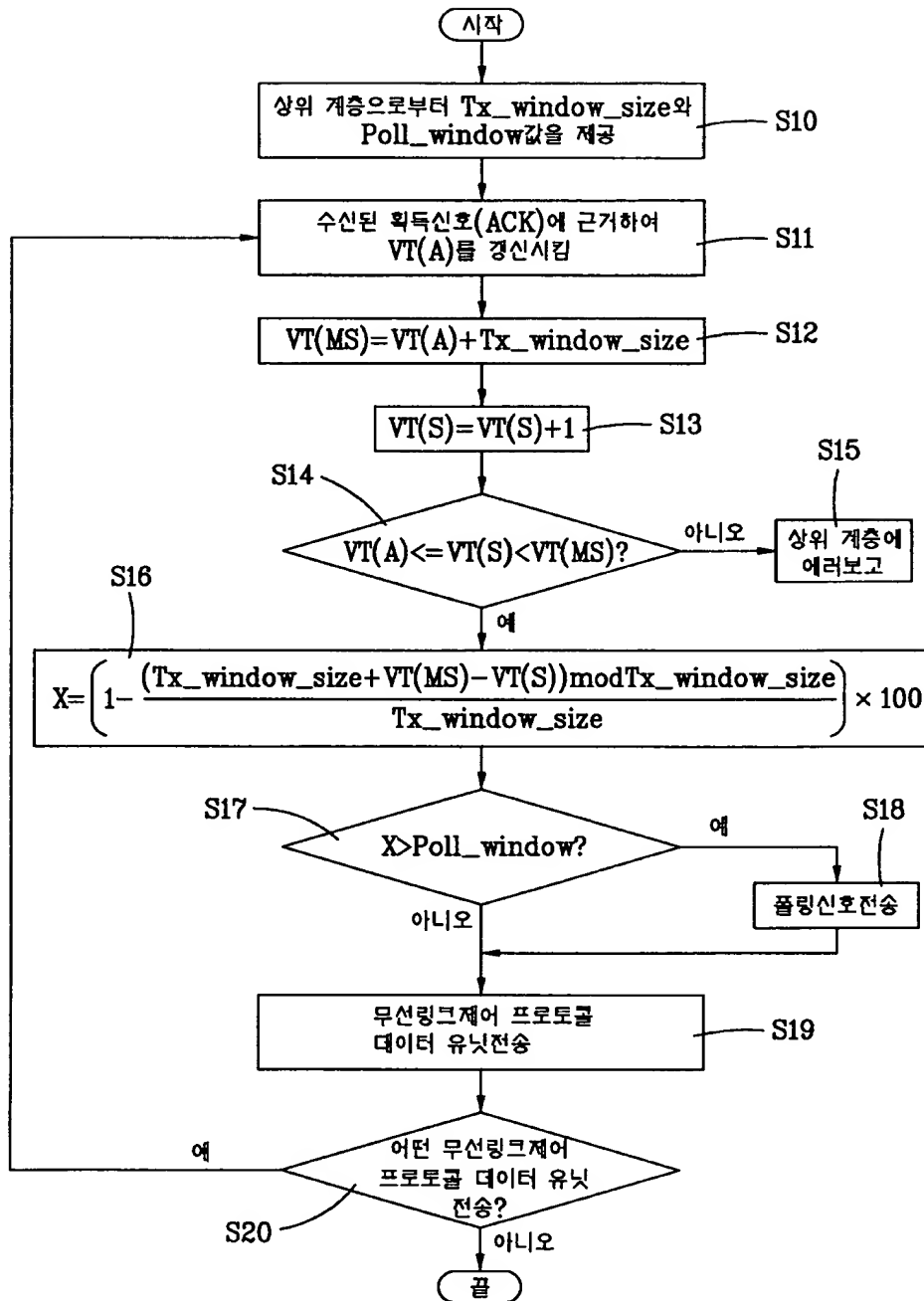
버를 VT(MS)라 하고, 다음에 획득 신호(ACK)를 받아야 할 프로토콜 데이터 유닛 중 첫 번째 프로토콜 데이터 유닛의 시퀀스 넘버를 VT(A)라 하고, 윈도우 기반 폴링을 위한 기준값을 Poll\_window라고 하고,

$$[1 - \{((Tx\_window\_size + VT(MS) - VT(S) - 1) \bmod Tx\_window\_size) + 1\} /$$

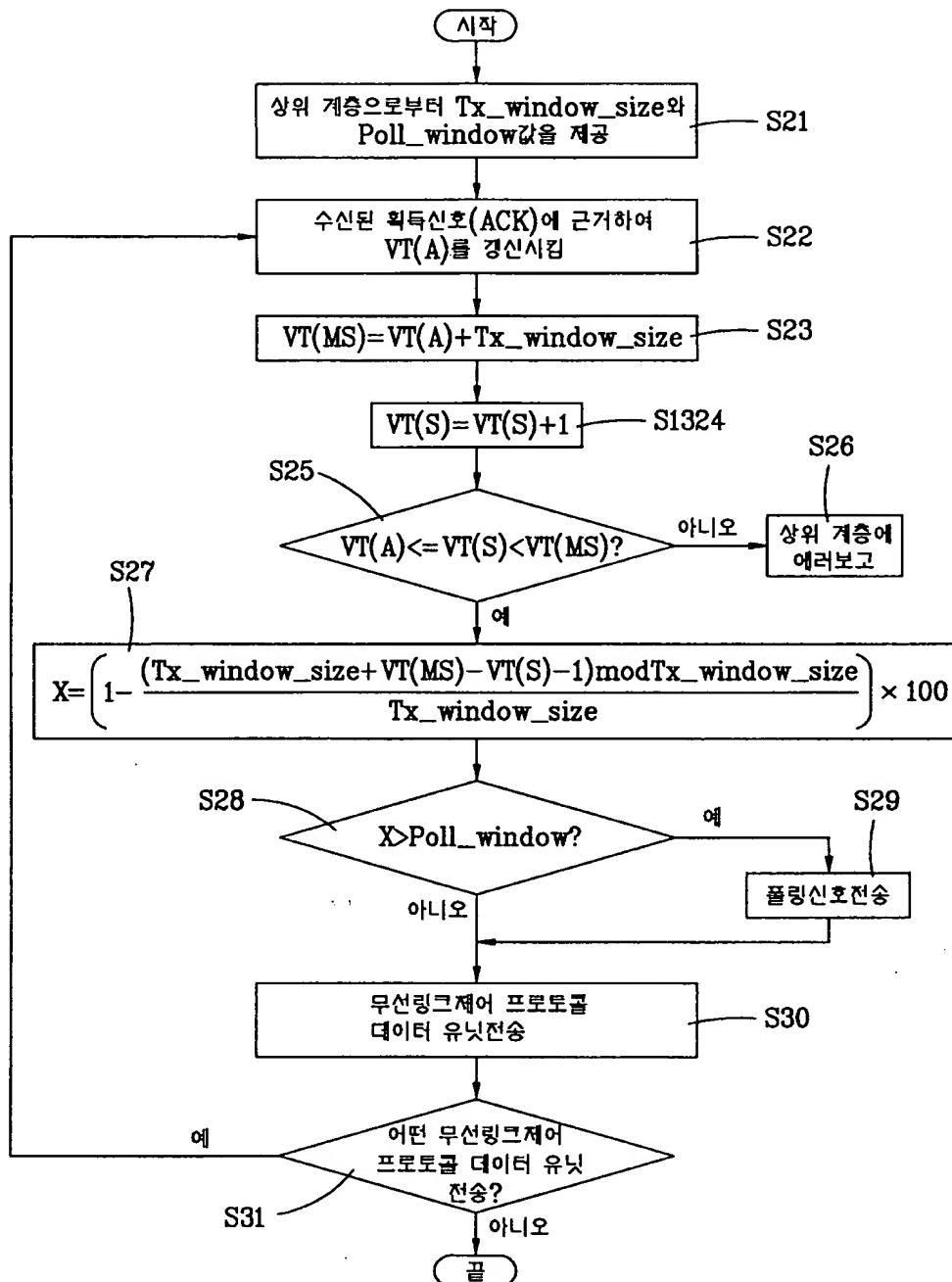
$Tx\_window\_size] * 100 > Poll\_window(\%)$  관계를 만족하는 하는 경우 수신단에 폴링을 요구하는 것을 특징으로 하는 프로토콜 데이터의 수신 확인 방법.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】





【도 3】

